

## HIỆN TRẠNG PHÂN BỐ CỦA CÁ CHÌNH HOA (*Anguilla marmorata* Quoy & Gaimard, 1824) TẠI THỪA THIÊN HUẾ, VIỆT NAM

Kiều Thị Huyền\*, Trương Văn Đán, Hà Nam Thắng, Nguyễn Quang Linh

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

\* Tác giả liên hệ: kieuthihuyen@huaf.edu.vn

Nhận bài: 17/11/2021 Hoàn thành phản biện: 04/01/2022 Chấp nhận bài: 05/01/2022

### TÓM TẮT

Cá chình hoa (*Anguilla marmorata* Quoy & Gaimard, 1824) là loài có vùng phân bố rộng và giá trị kinh tế cao. Thông tin về hiện trạng phân bố của cá chình hoa theo thời gian và không gian đã được thu thập tại 2 cửa biển, 1 đầm phá và 4 hệ thống sông chính ở Thừa Thiên Huế trong thời gian từ 11/2018 - 11/2019. Kết quả cho thấy cá chình hoa có chiều dài toàn thân (TL) từ 120 đến 1.137 mm phân bố quanh năm trên tất cả các thủy vực có dòng chảy hướng về phía Đông. Theo thời gian, sự phân bố của cá chình hoa được chia thành hai mùa rõ rệt gắn liền với đặc điểm di cư của loài. Mùa khô từ tháng 1 – tháng 7, tương ứng với sự xuất hiện của cá con (TL < 200 mm) từ biển di cư vào vùng nội địa, và mùa mưa từ tháng 8 – tháng 12, tương ứng với mùa di cư sinh sản của cá trưởng thành. Theo không gian, tại vùng trung và thượng lưu có sự phân bố quanh năm của cá chình hoa ở giai đoạn sinh trưởng. Vùng hạ lưu có sự phân bố chủ yếu của cá chình hoa ở các giai đoạn di cư theo mùa. Kết quả nghiên cứu đã cung cấp cơ sở cho việc xây dựng các chiến lược khai thác và bảo tồn nguồn lợi ở Thừa Thiên Huế và Việt Nam.

**Từ khóa:** Cá chình hoa, Không gian phân bố, Thời gian phân bố, Kích thước cá chình hoa, Thừa Thiên Huế

## DISTRIBUTION OF MARBLED EEL (*Anguilla marmorata* Quoy & Gaimard, 1824) IN THUA THIEN HUE, VIETNAM

Kieu Thi Huyen\*, Truong Van Dan, Ha Nam Thang, Nguyen Quang Linh

University of Agriculture and Forestry, Hue University

### ABSTRACT

Marbled eel (*Anguilla marmorata* Quoy & Gaimard, 1824) is remarkable with a wider distribution and higher economic value. Data on spatial and temporal distribution were collected at 2 estuaries, 1 lagoon and 4 rivers in Thua Thien Hue province during the period from November 2018 to November 2019. Our results indicated an annual distribution of the marbled eel with the total length (TL) ranging 120 – 1,137 mm in all water bodies with the eastward currents. The temporal distribution of the marbled eel was divided into two seasons associated with the migration characteristics of the species. The dry season is from January to July, at which the juveniles (TL < 200 mm) migrated from the sea into the hinterland; and the rainy season from August to December, corresponding to the spawning migration season of the adult fish. Spatially, we found an annual distribution of the marbled eel (TL < 200 mm) in the middle and upstream of the rivers whilst the downstream was recorded with the eel at the migrating phase. This study provides important evidences to develop the strategies of effective exploitation and conservation of the marbled eel in Thua Thien Hue and Vietnam.

**Keywords:** *Anguilla marmorata*, Distribution by spatial, Distribution by temporal, Size of fish, Thua Thien Hue

## 1. MỞ ĐẦU

Thừa Thiên Huế là tỉnh nằm về phía Nam của khu vực Bắc Trung bộ, Việt Nam, có diện tích tự nhiên khoảng 502,629 ha, trải dài trên 09 đơn vị hành chính gồm 06 huyện, 02 thị xã và 01 thành phố. Địa bàn của tỉnh Thừa Thiên Huế khá rộng và trải dài từ Bắc đến Nam, có địa hình chia cắt mạnh, độ dốc lớn theo hướng từ phía Đông sang Tây. Đặc điểm địa hình đó đã tạo nên hệ thống thủy văn khá độc đáo, với sự kết nối giữa các lưu vực của nhiều hệ thống sông, suối, thác, ngênh ở vùng núi và hệ thống đầm phá Tam Giang – Cầu Hai ở phía hạ lưu (Ủy ban Nhân dân tỉnh Thừa Thiên Huế, 2019). Chế độ trao đổi nước giữa sông và biển trên hệ thống sông vào mùa mưa và mùa khô đã tạo ra các điều kiện thuận lợi cho tập tính di cư của các loài cá chình từ biển lên vùng thượng nguồn và ngược lại.

Cá chình hoa (*Anguilla marmorata* Quoy & Gaimard, 1824) đã được xác định có phân bố phổ biến ở Thừa Thiên Huế với giá trị kinh tế cao (Kieu và cs., 2020; Kiều Thị Huyền và Võ Văn Phú, 2014; 2015). Cá chình hoa phân bố chủ yếu ở các vùng ven biển, cửa sông, đầm, hồ, sông, suối nước ngọt ở Thừa Thiên Huế (Kiều Thị Huyền và Võ Văn Phú, 2014; 2015). Trong quá trình di cư giữa môi trường nước ngọt, nước lợ và nước mặn đã hình thành nhiều đặc điểm sinh học khác biệt liên quan đến sự thích nghi với môi trường sống của cá chình, như độ mặn, nhiệt độ, độ cao, lưu vực sông (Arai & Abdul Kadir, 2017; Arai & Chino, 2018). Với phạm vi phân bố rộng và vai trò sinh thái như là loài săn mồi bậc cao nhất trong chuỗi thức ăn, cá chình hoa được đề xuất là một loài chỉ thị, đại diện cho việc bảo tồn đa dạng sinh học trong các hệ sinh thái nước ngọt (Itakura và cs., 2020). Tuy nhiên, đứng

trước áp lực của việc khai thác cạn kiệt nguồn lợi phục vụ cho nhu cầu thực phẩm, những tác động bất lợi của việc xây dựng đập thủy điện, đập ngăn mặn và các hoạt động kinh tế - xã hội khác đã làm ảnh hưởng đến đời sống, quá trình di cư của cá chình hoa dẫn đến nguồn lợi đang bị suy giảm nghiêm trọng và có nguy cơ tuyệt chủng (Kiều Thị Huyền và Võ Văn Phú, 2015). Cá chình hoa đã được liệt kê trong Sách Đỏ Việt Nam ở cấp độ là VU (sẽ nguy cấp) (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2007). Nghiên cứu này được thực hiện với mục đích phân tích các đặc điểm phân bố của cá chình hoa, từ đó góp phần vào hoạt động nghiên cứu và bảo tồn nguồn lợi cá chình hoa ở Thừa Thiên Huế và Việt Nam.

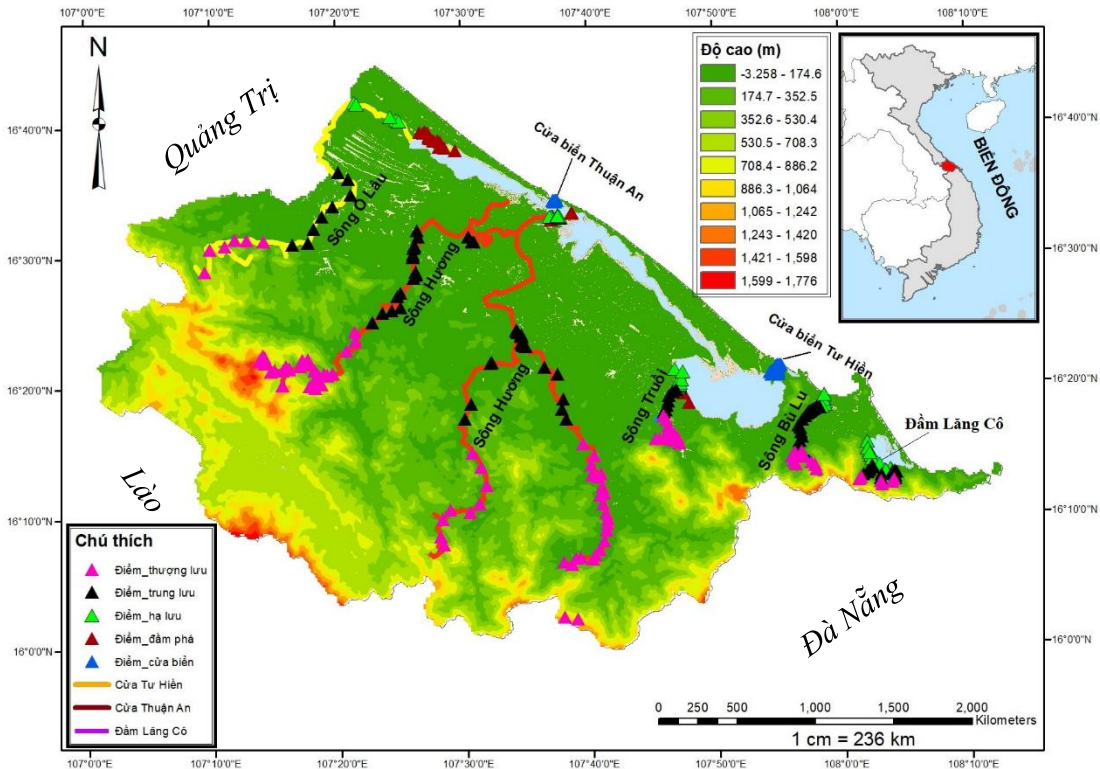
## 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Phương pháp thu thập thông tin

Kế thừa các kết quả nghiên cứu đã đạt được về cá chình (*Anguilla*) ở trong và ngoài nước, bao gồm: đặc điểm phân bố và sinh thái học, khả năng sinh trưởng, di cư của loài; và điều kiện tự nhiên của địa bàn nghiên cứu. Dựa trên các thông tin được tổng hợp từ quá trình tổng quan tài liệu nghiên cứu về hiện trạng phân bố và sự xuất hiện của cá chình hoa trên các thủy vực ở Thừa Thiên Huế, đề tài đã thực hiện các cuộc khảo sát thực địa để xác định vùng nghiên cứu và vị trí thu mẫu. Kết quả khảo sát đã xác định được 07 tuyến nghiên cứu là những thủy vực có tính đại diện, đặc trưng về phân bố của cá chình hoa tại Thừa Thiên Huế, bao gồm: hệ thống sông Ô Lâu (SOL), hệ thống sông Hương (SHU), sông Truồi (STR), sông Bù Lu (SBL), cửa Thuận An (TA), cửa Tư Hiền (TH) và đầm Lăng Cô (LC) (Hình 1, Bảng 1).

**Bảng 1.** Tuyến nghiên cứu và số lượng mẫu vật thí nghiệm

Tuyến nghiên cứu	Ký hiệu	Số lượng mẫu
Sông Ô Lâu	SOL	34
Hệ thống sông Hương	SHU	105
Sông Truồi	STR	49
Sông Bàn Lu	SBL	57
Đầm Lăng Cô	LC	45
Cửa biển Thuận An	TA	30
Cửa biển Tư Hiền	TH	30
<b>Tổng</b>		<b>350</b>



**Hình 1.** Sơ đồ các tuyến, điểm/vùng nghiên cứu

## 2.2. Phương pháp thu mẫu và phân tích mẫu

Trong thời gian từ tháng 11/2018 đến tháng 11/2019, 350 mẫu cá chình hoa có khối lượng từ 3 – 4.500 g, tương ứng với tổng chiều dài toàn thân (Total length – TL) từ 120 – 1.137 mm đã được thu thập trực tiếp thông qua đánh bắt cùng với ngư dân theo các tuyến nghiên cứu và đặt mua mẫu của các ngư dân đánh cá bằng các ngư cụ truyền thống trên các sông, núi và đầm phá (Kiều Thị Huyền và Võ Văn Phú, 2015)

(Bảng 1). Mẫu cá chình hoa được thu thập đều có hình thái nguyên vẹn, tươi. Các chỉ số về màu sắc, hình dạng bên ngoài của cá chình hoa được quan sát, ghi chép ngay trên thực địa. Trọng lượng của cá (W) được xác định bằng cân điện tử có độ chính xác 0,01 g. Chiều dài toàn thân (TL) được xác định bằng thước đo có độ chính xác 1 mm. Các giai đoạn phát triển liên quan đến hoạt động di cư được xác định dựa theo mô tả của Hagihara và cs. (2012). Chúng tôi sử dụng máy định vị GPS Garmin 78S để đánh dấu

các vị trí xuất hiện cá chình hoa. Thông tin về đặc điểm môi trường, địa hình nơi cá chình hoa phân bố được thu thập trực tiếp tại hiện trường bằng máy ảnh, nhật ký nghiên cứu, phiếu theo dõi để xác định các lưu vực sông (thượng lưu, trung lưu và hạ lưu) theo mô tả của Đỗ Đức Dũng (2009).

### 2.3 Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý và biểu diễn dưới dạng các bảng, biểu đồ bằng phần mềm Excel 2016. Tần số xuất hiện = (Số lần xuất hiện theo thời gian hoặc không gian / Tổng số lần xuất hiện) x 100 %. Phân bố theo thời gian được xác định bằng tần số xuất hiện của cá chình hoa ở các kích thước khác nhau theo các tháng trong năm. Phân bố theo không gian được thể hiện bằng sự xuất hiện của cá chình hoa tại các lưu vực sông. Các bản đồ phân bố được biên tập dựa trên dữ liệu vệ tinh Google map và phần mềm

ArcGIS 10.3 để thể hiện vị trí và kích thước của cá chình hoa phân bố ở Thừa Thiên Huế theo không gian và thời gian.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.2. Hiện trạng phân bố của cá chình hoa theo thời gian

Ở vùng Thừa Thiên Huế, cá chình hoa thường xuất hiện quanh năm và có kích thước giao động từ 100 – 1.137 mm (3,0 – 4.500 g). Trong đó, cá chình hoa kích thước lớn (TL > 900 mm) có tỷ lệ thấp (5,8 %) xuất hiện chủ yếu vào tháng 8 – tháng 12 hoặc sau mưa lớn. Cá chình hoa con kích thước nhỏ (TL < 200 mm) xuất hiện chủ yếu trong khoảng thời gian từ tháng 2 – tháng 4 và rải rác vào tháng 10 – tháng 12 hàng năm ở khu vực hạ lưu. Sự phân bố của cá chình hoa ở Thừa Thiên Huế có thể chia thành hai thời kỳ, mùa khô (từ tháng 1 đến tháng 7) và mùa mưa (từ tháng 8 đến tháng 12) (Bảng 2).

**Bảng 2.** Số lượng và tỉ lệ các nhóm kích thước của cá chình hoa theo thời gian

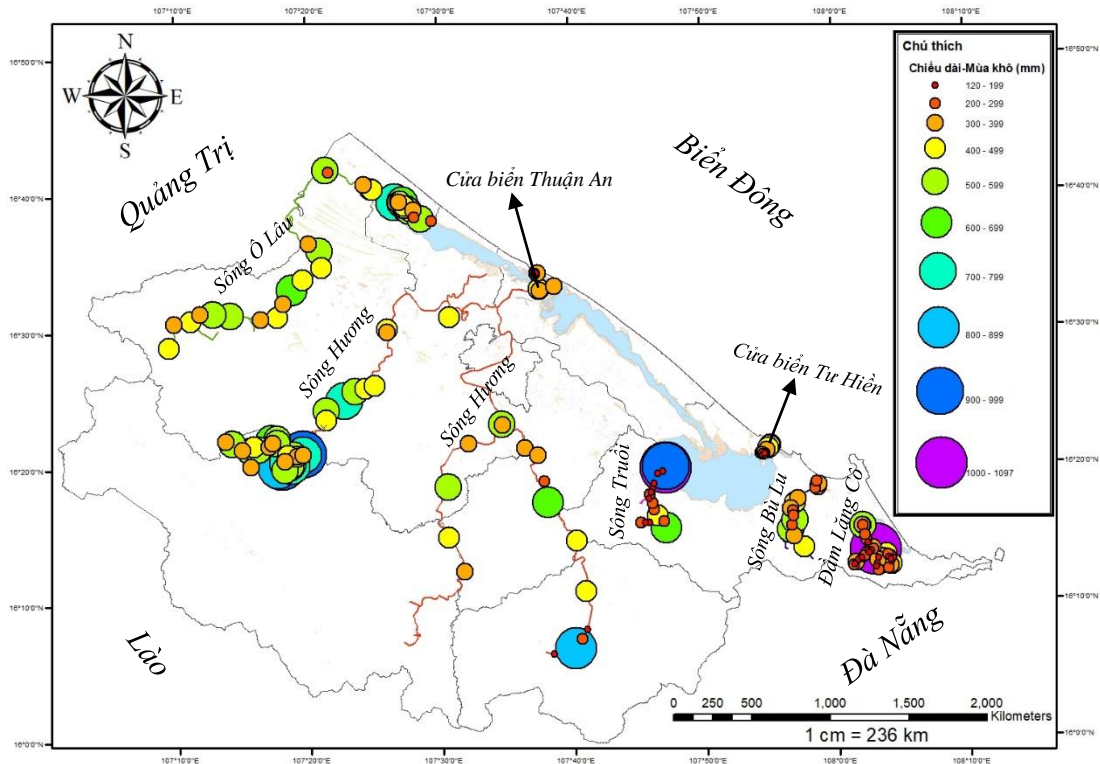
Tháng	Kích thước (mm)											Tổng	Tỉ lệ (%)
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	199	299	399	499	599	699	799	899	999	1099	1199		
1	0	5	1	1	0	0	0	0	1	0	0	8	2,3
2	7	5	6	3	1	1	0	0	0	0	0	23	6,6
3	22	18	22	22	16	4	3	1	2	0	0	110	31,4
4	3	4	9	3	6	0	1	0	0	0	0	26	7,4
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
6	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	3	0,9
7	0	0	1	3	0	0	1	1	0	1	0	7	2,0
8	1	1	7	10	9	5	3	3	1	1	1	42	12,0
9	0	0	0	6	1	6	3	3	1	0	0	20	5,7
10	5	14	5	2	1	4	4	5	1	2	1	44	12,6
11	0	1	3	7	4	2	5	1	1	1	0	25	7,1
12	6	10	8	5	4	3	0	1	3	2	0	42	12,0
Tổng	44	58	63	63	42	25	20	15	10	8	2		
Tỉ lệ (%)	12,6	16,6	18,0	18,0	12,0	7,1	5,7	4,3	2,9	2,3	0,6	350	100,0

Vào mùa khô, cá chình hoa phân bố ở Thừa Thiên Huế có kích cỡ TL 100 – 999 mm, chiếm tỉ lệ 44,0 %, tập trung chủ yếu trong tháng 3 (chiếm tỷ lệ 34,1 %). Tại

vùng hạ lưu ghi nhận sự di nhập của cá chình hoa giai đoạn cá con (TL < 200 mm) vào hệ sinh thái nội địa qua các cửa biển, đầm phá. Cá chình hoa có kích thước TL 200 – 599 mm phân bố trên hầu hết các

thủy vực nghiên cứu (Bảng 2 và Hình 2). Trong thời gian từ tháng 1 đến tháng 4, dòng chảy từ thượng nguồn về các con sông giảm kết hợp hoạt động của chế độ bán nhật triều tăng đã làm cho độ mặn ở vùng hạ lưu các con sông tại Thừa Thiên Huế có xu hướng tăng lên. Những yếu tố này đã tạo điều kiện cho cá chình con bắt đầu di nhập vào hệ sinh thái nội địa qua các cửa biển, đầm phá. Sau đó, cá chình con tiếp tục phát triển và di chuyển theo các lạch nước trên hệ thống đầm, phá để phát tán đến các thủy vực nước ngọt ở vùng nội địa. Chúng có thể ở lại vùng trung và hạ lưu hoặc di chuyển lên vùng thượng lưu của các con sông để sinh sống và phát triển

cho đến tuổi trưởng thành. Sự thay đổi về chế độ dòng chảy và nhiệt độ môi trường nước trong các đợt lũ nhỏ (lũ tiểu mãn) trong thời gian từ tháng 4 – tháng 6 là yếu tố kích thích và tạo điều kiện thuận lợi cho cá chình con bơi ngược dòng lên thượng nguồn (Hoàng Lưu Thu Thủy và cs., 2015). Trong giai đoạn từ tháng 5 đến tháng 7, tỷ lệ bắt gặp cá chình hoa ở Thừa Thiên Huế rất thấp, chỉ chiếm 2,9 % (Bảng 2). Sự hiếm gặp của cá chình hoa trong thời điểm này có thể được lý giải bởi sự ảnh hưởng của điều kiện thời tiết trong mùa hè ở Thừa Thiên Huế (nhiệt độ cao, nắng nhiều) đến tập tính tránh ánh sáng mạnh và ẩn nấp của chúng.



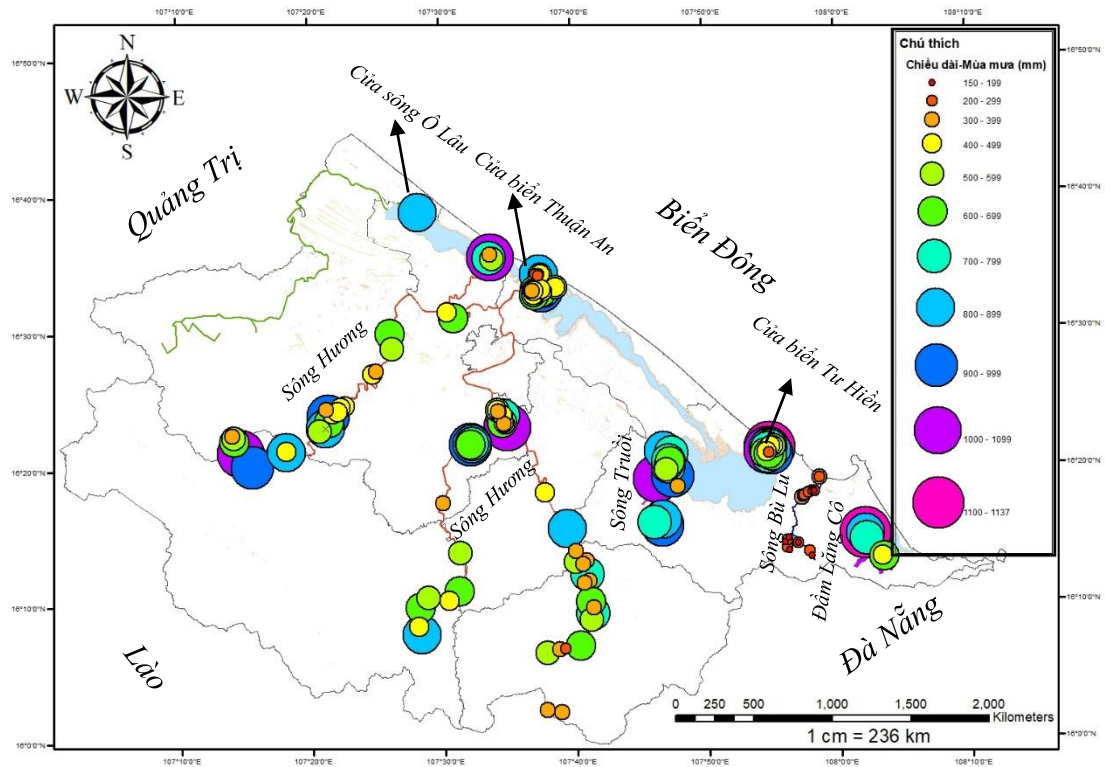
**Hình 2.** Phân bố của cá chình hoa vào mùa khô ở Thừa Thiên Huế

Vào mùa mưa, bắt đầu từ tháng 8 đến tháng 12 hàng năm, cá chình hoa (TL = 100 – 1.080 mm) phân bố trên hầu hết các thủy vực nghiên cứu. Cá chình hoa kích thước lớn (TL > 600 mm) có số lượng và tỷ lệ bắt gặp cao hơn mùa khô trong khoảng thời gian từ tháng 8 – tháng 11 (Bảng 2 và Hình

3) vào những đêm tối trời có gió mùa Đông Bắc với tốc độ gió cấp 5, cấp 6 trở lên, kèm theo mưa, thời điểm này tương ứng với mùa mưa bão hàng năm ở Thừa Thiên Huế (Hoàng Lưu Thu Thủy và cs., 2015). Cùng thời điểm này các con sông nhận được lượng nước lớn từ các lưu vực sông phía

thượng nguồn của dãy Trường Sơn đổ về dẫn đến môi trường nước sông mang tính nước ngọt điển hình. Sự xáo trộn của dòng chảy trong mùa mưa lũ trên các hệ thống sông đã tạo điều kiện thuận lợi cho cá chình

hoa trưởng thành di cư ra biển sinh sản. Cho nên, tỷ lệ bắt gặp cá chình hoa có kích thước lớn tăng lên vào mùa mưa ở vùng trung và hạ lưu (Bảng 2 và Hình 3).



**Hình 3.** Phân bố theo kích thước của cá chình hoa vào mùa mưa ở Thừa Thiên Huế

Các mô hình xâm nhập của cá chình hoa con từ đại dương vào các vùng biển trong khu vực Ấn Độ Dương – Thái Bình Dương đã được chứng minh. Sự xâm nhập của ấu trùng cá chình có liên quan mật thiết với chu kỳ và sự thay đổi của dòng hải lưu trong mỗi mùa (Aoyama và cs., 2018; Aldrian & Susanto, 2003). Các dòng chảy kết nối ở khu vực Thái Bình Dương sẽ cho phép nước từ các khu vực khác nhau xâm nhập vào lưu vực. Sự vận hành dòng chảy từ đại dương, các dòng hải lưu đã tạo điều kiện cho cá chình con di cư từ vùng sinh sản vào các vùng biển nội địa (Minegishi và cs., 2008). Cho nên, tại các vùng cửa sông ở Thừa Thiên Huế có sự xuất hiện cá chình hoa con (TL < 200 mm) trong khoảng thời gian từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau. Cá

chình hoa giai đoạn cá con sau khi xâm nhập từ biển vào đầm phá rồi phát tán đến các thủy vực khác nhau để sinh sống, phát triển thông qua các cửa sông. Càng tiến vào khu vực trung và thượng lưu, cá chình hoa thích nghi với đời sống trong môi trường nước ngọt và tăng trưởng về chiều dài, khối lượng. Trải qua quá trình sinh sống và phát triển lâu dài ở các vùng nước ngọt khác nhau cho đến khi trưởng thành, cá chình hoa di cư ra biển sinh sản vào mùa mưa từ tháng 8 đến tháng 11 hàng năm. Các kết quả nghiên cứu trước đây về sự phân bố của cá chình hoa trên các hệ thống sông và quy luật di cư của chúng ở miền Trung (Việt Nam) cũng cho thấy xu hướng tương tự. Cá chình hoa xuất hiện ở cửa sông Ba, Phú Yên từ tháng 1 đến tháng 4 (Hoàng Đức Đạt và

Nguyễn Minh Ty, 2008). Tại các cửa sông Quảng Bình, cá chình hoa giai đoạn cá con xuất hiện tập trung vào giai đoạn từ tháng 9 đến tháng 1 năm sau đối với loại cá có khối lượng lớn hơn 100 g. Cá chình hoa nhỏ (dưới 50 g) xuất hiện chủ yếu giai đoạn từ tháng 2 đến tháng 4. Các tháng còn lại cá chình hoa giống cỡ từ 50 g trở lên vẫn xuất hiện rải rác, không tạo thành đàn như dịp vào tháng 10 và tháng 11 (Nguyễn Quang Linh và cs., 2010; Kiều Thị Huyền và cs., 2012).

**3.2. Hiện trạng phân bố của cá chình hoa ở Thừa Thiên Huế theo không gian**

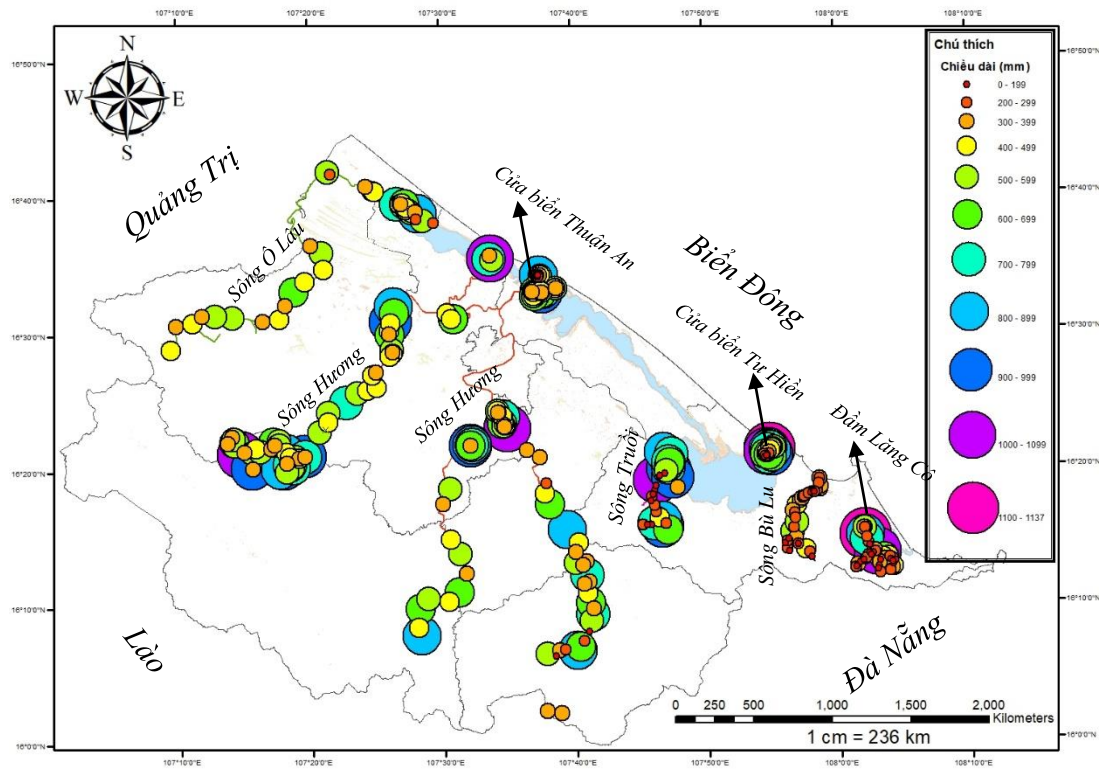
Tại Thừa Thiên Huế, đặc điểm phân bố của cá chình hoa được hình thành bởi đặc điểm địa hình, điều kiện tự nhiên và giai đoạn phát triển. Cá chình hoa có kích thước TL 200 – 699 mm phân bố trên hầu hết các thủy vực nghiên cứu, tập trung nhiều ở vùng trung và thượng

lưu. Cá chình hoa có kích thước TL > 700 mm xuất hiện tập trung ở vùng hạ lưu (Cửa Lác, Đập Thảo Long, Đập Truồi, Thuận An, Tư Hiền, Lăng Cô) và rải rác ở trung và thượng lưu (Bình Điền, A Lưới, Nam Đông). Chúng thường sống trong các hang sâu, chỉ xuất hiện vào ban đêm và di cư vào mùa mưa bão. Cá chình hoa kích thước nhỏ (TL < 200 mm) chỉ xuất hiện ở vùng hạ lưu như: đập Cửa Lác, cửa Thuận An, hạ nguồn sông Truồi, cửa Tư Hiền, sông Bù Lu, đằm Lăng Cô vào thời điểm từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau. Càng lên cao ở vùng trung và thượng lưu, sự xuất hiện của cá chình hoa có kích thước TL 100 – 200 mm càng giảm (Bảng 3, Hình 4 và Hình 5). Kết quả này phù hợp với nhận định của Robinet và cs. (2007), sự xâm nhập của cá chình hoa giai đoạn con non (TL < 250 mm) vào các con sông nhiều nhất từ tháng 10 đến tháng 4 năm sau và sự phân bố ngày càng giảm từ vùng hạ lưu đến vùng thượng lưu.

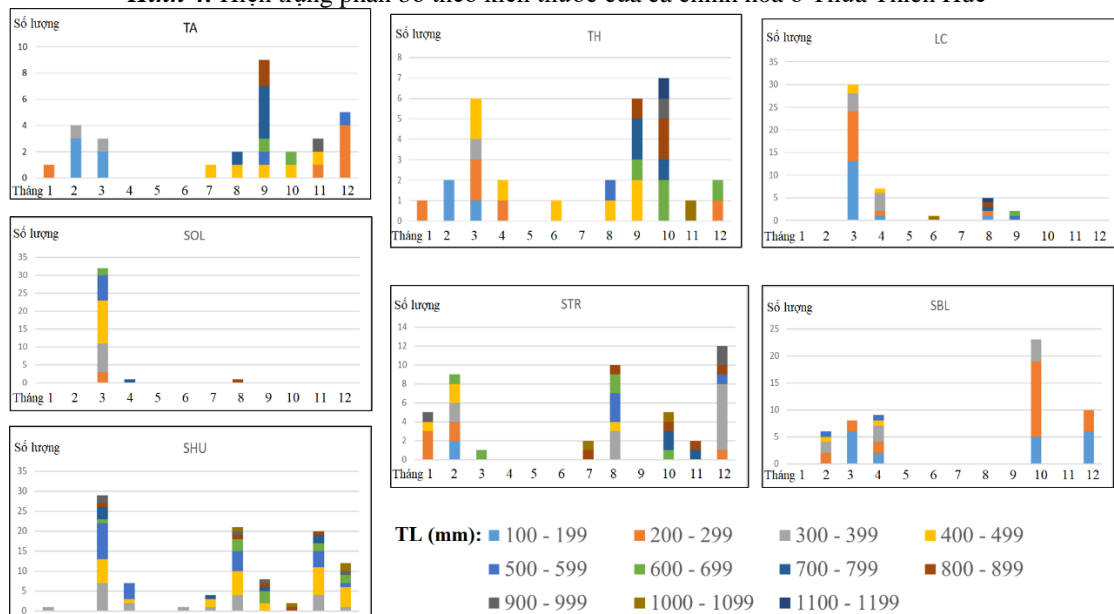
**Bảng 3. Số lượng các nhóm kích thước cá chình hoa tại các vùng nghiên cứu**

TL (mm)	SOL	SHU	STR	SBL	LC	TA	TH
100 – 199	0	0	2	19	15	5	3
200 – 299	3	0	6	25	14	6	5
300 – 399	8	21	12	9	8	4	1
400 – 499	12	29	4	2	3	6	7
500 – 599	7	23	4	2	1	4	1
600 – 699	2	11	6	0	1	1	4
700 – 799	1	7	6	0	1	2	3
800 – 899	1	5	4	0	1	1	3
900 – 999	0	5	3	0	0	1	1
1.000 - 1.099	0	4	2	0	1	0	1
1.100 - 1.199	0	0	1	0	1	0	1
Tổng	34	105	50	57	46	30	30
Tỉ lệ (%)	9,7	30,0	14,3	16,3	13,1	8,6	8,6

*Hệ thống sông Ô Lâu (SOL), hệ thống sông Hương (SHU), sông Truồi (STR), sông Bù Lu (SBL), cửa Thuận An (TA), cửa Tư Hiền (TH) và đằm Lăng Cô (LC)*



**Hình 4.** Hiện trạng phân bố theo kích thước của cá chình hoa ở Thừa Thiên Huế



**Hình 5.** Số lượng theo kích thước chiều dài toàn thân (TL = mm) của cá chình hoa khai thác tại các vùng nghiên cứu.

Trên các hệ thống sông, cá chình hoa có kích thước TL = 200 – 1.099 mm phân bố tập trung ở vùng hạ lưu và thượng lưu nơi có địa hình thuận lợi cho việc ẩn nấp và

phát triển của cá với nền đáy đá, cát tạo thành nhiều hang hốc, độ sâu mực nước lớn. Vùng thượng lưu của hệ thống sông Hương bao gồm các điểm nghiên cứu thuộc xã



Hương Thọ (thượng nguồn sông Bò), khu vực Bình Điền đến Nam Đông, A Lưới thuộc lưu vực của sông Tả Trạch và Hữu Trạch có sự xuất hiện của cá chình hoa với kích thước TL > 300 mm. Vùng hạ lưu, bao gồm các điểm tại Quảng Thọ, đập Thảo Long, cá chình hoa phân bố không đều có kích thước TL 200 – 1.099 mm. Trên sông Ô Lâu, cá chình hoa phân bố tập trung tại hai vùng, vùng cửa sông nước đổ vào phá Tam Giang tại đập Cửa Lác và các khe suối thuộc vùng núi của huyện Phong Điền với kích cỡ từ 200 – 699 mm vào tháng 3 hàng năm (94,1 %). Kích thước khai thác của cá chình hoa trên hệ thống sông Ô Lâu thấp hơn so với các thủy vực khác, chủ yếu TL 200 – 799 mm, trong đó nhóm có kích thước TL > 700 mm rất hiếm gặp. Khu vực trung và thượng lưu chỉ khai thác được cá chình hoa có kích thước 300 – 699 mm. Trên hệ thống sông Truồi tập trung ở một số khu vực: vùng hạ lưu ở các trộ sáo nằm theo hướng Tây Nam (hướng từ cửa sông Truồi đến cửa Tư Hiền) dọc ven bờ đầm Cầu Hai ra biển, vùng cửa sông Truồi, các bãi đá lớn dưới chân cầu Truồi và khu vực thôn Trung Chánh (cách cầu Truồi 500 m về hướng thượng nguồn), khu vực đập Truồi. Trong thời kì từ tháng 1 – tháng 4 tại các hang hốc, đá tảng ở dưới đập Truồi và đập tràn – xử lý sự cố có sự xuất hiện nhiều của cá chình hoa kích thước TL 200 – 600 mm. Khu vực hồ Truồi đã ghi nhận sự phân bố của cá chình hoa với kích thước lớn TL > 700 mm. Ngoài ra, cá chình hoa còn phân bố ở 4 khe suối bao gồm: khe Ông Viên, khe Ba Trại, khe Hạp Hai, khe Vũng Thùng thuộc xã Lộc Điền, Phú Lộc, Thừa Thiên Huế (Bảng 3, Hình 4 và Hình 5).

Sông Bù Lu là thủy vực có chiều dài con sông ngắn, cửa sông đổ trực tiếp ra biển và không chịu ảnh hưởng bởi chế độ trao đổi nước ở khu vực đầm phá. Trên sông Bù Lu, cá chình hoa tập trung phân bố ở hai vùng chính là khu vực trung lưu thuộc địa phận xã Lộc Vĩnh và hai khe nước lớn là khe Ngai Bà Đợi và Ngai Ông Dòng. Kích thước khai thác cá chình hoa trên sông Bù Lu nhỏ hơn so với các hệ thống sông khác (TL 100 – 599 mm) trong đó nhóm cá kích thước <

200 mm có tần số bắt gặp lớn (chiếm 59,7 % số lượng mẫu) vào hai thời điểm từ tháng 2 đến tháng 4 và tháng 8 đến tháng 10 hàng năm, thời điểm này trùng với hai mùa di cư của cá chình hoa trong năm (Bảng 3, Hình 4 và Hình 5).

Ở khu vực Lăng Cô, huyện Phú Lộc, cá chình hoa tập trung nhiều ở cửa biển, khu vực suối Mơ và suối Tam Thác Đổ chiếm tỷ lệ nhỏ từ tháng 3 - tháng 4 với kích thước từ 100 – 499 mm (82,2 %) và tháng 8 - tháng 9 hàng năm với kích thước TL = 500 – 1.199 mm (chiếm 11 %). Sự xuất hiện của cá chình hoa tại cửa biển Thuận An và Tư Hiền tập trung ở các khu vực gần, xung quanh cầu và gần bờ là những vị trí có địa hình hiểm trở với nhiều hang hốc hoặc đá tảng lớn, nhỏ và bụi, thảm cỏ. Những vị trí có địa hình nông, trơn tru bằng phẳng ít có sự xuất hiện của cá chình hoa hơn. Cá chình hoa con có kích thước từ 100 – 399 mm chỉ xuất hiện từ tháng 12 - tháng 3 năm sau (43,3 %). Nhóm cá chình hoa có kích thước TL > 400 mm xuất hiện rải rác từ tháng 7 - tháng 12 hàng năm (Bảng 3, Hình 4 và Hình 5).

Cá chình hoa có khả năng di cư linh hoạt giữa môi trường nước ngọt, nước lợ và nước biển (Arai & Chino, 2018). Ở vùng cửa sông, ấu trùng cá chình của loài *A. marmorata* khi xâm nhập vào các vùng nội địa thích nghi với điều kiện nhiệt độ nước cao và chết ở nhiệt độ nước thấp (Han và cs., 2012). Trong giai đoạn sinh trưởng, *A. marmorata* ban đầu di cư đến các khu vực giới hạn thủy triều nước ngọt và sau đó phân tán theo cả hướng hạ lưu và thượng nguồn. Khi tăng khoảng cách từ cửa sông khoảng 100 – 150 m so với giới hạn thủy triều thì cho thấy mật độ cá chình hoa giảm trong khi kích thước lại tăng lên. Những nghiên cứu về mật độ cá chình hoa ở giai đoạn còn nhỏ (TL < 240 mm) liên quan đến độ sâu và vận tốc dòng chảy của nước. Cá chình hoa ở giai đoạn trưởng thành (TL ≥ 240 mm) được tìm thấy tại nhiều độ sâu và vận tốc dòng khác nhau. Cá chình hoa thích những bãi sông có thảm thực vật thủy sinh, trong khi chúng tránh những bãi bê tông và cát (Itakura &

Wakiya, 2020). Tại các con sông, *A. marmorata* phân bố nhiều hơn ở vùng thượng lưu, chiếm từ 76 đến 100 % quần thể. *A. marmorata* có xu hướng cư trú ở nước ngọt và dường như tránh nước biển trong giai đoạn ấu trùng và sinh trưởng (cá chình vàng) (Shiao và cs., 2003; Hsu và cs., 2020). Sự phân bố của cá chình hoa ở vùng thượng lưu có liên quan mật thiết với đặc điểm môi trường và thành phần thức ăn tự nhiên trong nước. Các vách đá, thác nước, nước suối và các tảng đá giữa mặt nước tạo thành một sinh cảnh sống của cá chình hoa ở nhiệt độ 15,8 - 17,9 °C, mức oxy hòa tan (DO) là 7,11 - 9,88 mg/L với nguồn thức ăn chính là các loài cá (*Rhynchocypris oxycephalus*, *Rhinogobius giurinus*) và động vật không xương sống ở tầng đáy (Lee và cs., 2020). Đặc điểm màu da lốm đốm giúp cá chình hoa ngụy trang để thích nghi với các chất nền hoặc sinh cảnh tự nhiên như sỏi, đá, thảm thực vật ở vùng thượng nguồn các con sông (Hsu và cs., 2020).

## KẾT LUẬN

Ở Thừa Thiên Huế, cá chình hoa (TL = 200 – 1.137 mm) phân bố trên hầu hết các thủy vực lớn nhỏ có dòng chảy hướng về phía Đông vào hai mùa rõ rệt: mùa khô từ tháng 1 đến tháng 7, tương ứng với thời gian di nhập của cá chình con (TL = 100 - 200 mm) ở biển vào vùng nội địa, và mùa mưa từ tháng 8 đến tháng 12, tương ứng với thời điểm di cư sinh sản của cá bố mẹ (TL > 700 mm) từ vùng thượng nguồn ra biển để sinh sản. Sau khi xâm nhập từ vùng biển vào các thủy vực vùng Thừa Thiên Huế, cá chình hoa phát triển từ giai đoạn cá chình con lên giai đoạn trưởng thành, và phân bố nhiều hơn tại các thủy vực nước ngọt ở vùng trung và thượng lưu nơi có nền đáy và địa hình phức tạp với nhiều hang hốc. Sự phân bố theo không gian và thời gian của cá chình hoa ở Thừa Thiên Huế gắn liền với đặc điểm sinh học của loài, sự thích nghi sinh thái trong quá trình di cư và phát tán quần thể trong khu vực. Những thông tin về đặc điểm phân bố của cá chình hoa theo không gian và thời gian được cung cấp từ nghiên cứu này sẽ là cơ sở dữ liệu quan trọng trong xây dựng các giải pháp kỹ thuật trong ương nuôi

thương phẩm và các chiến lược bảo tồn ngoài tự nhiên cho loài tại Thừa Thiên Huế.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### 1. Tài liệu tiếng Việt

- Bộ Khoa học và Công nghệ. (2007). *Sách Đỏ Việt Nam (Viet Nam Red Data Book) - Part 1. Animals*. Hà Nội: Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ.
- Đỗ Đức Dũng. (2009). *Báo cáo chuyên đề: Phương pháp xác định lưu vực sông*. Viện Quy hoạch Thủy lợi Miền Nam.
- Hoàng Đức Đạt và Nguyễn Minh Ty. (2008). Dẫn liệu về các loài cá Chình *Anguilla* ở lưu vực sông ba. *Tạp chí sinh học, Đại học Huế*, 49, 35 - 41.
- Kiều Thị Huyền và Võ Văn Phú. (2014). Tình hình khai thác nguồn lợi cá chình (*Anguilla marmorata*) trên hệ thống sông Hương, Thừa Thiên Huế và các giải pháp bảo vệ và phát triển nguồn lợi. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 4, 67-76.
- Kiều Thị Huyền và Võ Văn Phú. (2015). Đánh giá sự phân bố của cá Chình hoa *Anguilla marmorata* trên hệ thống sông Hương, Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế*, 104(5). <http://jos.hueuni.edu.vn/index.php/TCKH/DHH/article/view/1860>.
- Kiều Thị Huyền, Nguyễn Quang Linh và Hà Thị Huệ. (2012). Nguồn lợi cá chình giống và giải pháp bảo vệ tại các cửa sông Quảng Bình. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 2, 115–122.
- Nguyễn Quang Linh, Võ Đức Nghĩa, Trần Đình Minh, Nguyễn Đức Thành, Hồ Viết Lãm, Nguyễn Duy Quỳnh Trâm và Hà Thị Huệ. (2010). Nghiên cứu mùa, thời gian xuất hiện cá chình giống ở các cửa sông tỉnh Quảng Bình. *Tạp chí Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 12, 195-200.
- Hoàng Lưu Thu Thủy, Nguyễn Thanh Cơ, Phan Thị Thanh Hằng và Tống Phúc Tuấn. (2015). Đặc điểm hoạt động của bão vùng ven biển Bắc Trung Bộ, Việt Nam giai đoạn 1960 - 2013. *Tạp chí các khoa học về Trái đất*, 37(3), 222–227.
- Ủy ban nhân dân tỉnh Thừa Thiên Huế, Cổng thông tin điện tử Thừa Thiên Huế (20/9/2019), *Du địa chí*. Khai thác từ: <https://thuathienhue.gov.vn/vi-vn/Du-dia-chi>.

## 2. Tài liệu tiếng nước ngoài

- Aldrian, E., & Susanto, R. D. (2003). Identification of three dominant rainfall regions within Indonesia and their relationships to sea surface temperature. *International Journal Climatology*, 23, 1435-1452. DOI: 10.1002/joc.950
- Aoyama, J., Wouthuyzen, S., Miller, M.J., Sugeha, H. Y., Kuroki, M., Watanabe, S., Syahailatua, S., Tantu, F. Y., Triyanto, H. S., Otake, T., & Tsukamoto, K. (2018). Reproductive Ecology and Biodiversity of Freshwater Eels around Sulawesi Island Indonesia. *Zoological Studies*, 57(30), 5–11. DOI: 10.6620/ZS.2018.57-30
- Arai, T., & Abdul Kadir, S. R. (2017). Diversity, distribution and different habitat use among the tropical freshwater eels of genus *Anguilla*. *Scientific Reports*, 7, 7593. Doi: 10.1038/s41598-017-07837-x.
- Arai, T., & Chino, N. (2018). Opportunistic migration and habitat use of the Giant mottled eel *Anguilla marmorata* (Teleostei: Elopomorpha). *Scientific Reports*, 8 (5666), 1–10. DOI: 10.1038/s41598-018-24011-z.
- Han, Y. S., Yambot, A. V., Zhang, H., & Hung, C. L. (2012). Sympatric spawning but allopatric distribution of *Anguilla japonica* and *Anguilla marmorata*: temperature and oceanic current-dependent sieving. *PLoS One*, 7(6), 374 – 384. DOI: 10.1371/journal.pone.0037484
- Hagihara S., Aoyama J., Limbong D., and Tsukamoto K. (2012), Morphological and physiological changes of female tropical eels, *Anguilla celebesensis* and *Anguilla marmorata*, in relation to downstream migration. *Journal of fish biology*, 81, 408-26. DOI: 10.1111/j.1095-8649.2012.03332.x
- Hsu, H. Y., Lin, Y. T., Huang, Y. C., & Han, Y. S. (2020). Skin coloration and habitat preference of the freshwater *Anguilla eels*. *International Journal of Aquaculture and Fishery Sciences*, 6(3), 096-101. DOI: 10.17352/2455-8400.000063
- Itakura, H., Wakiya, R., Gollock, M., & Kaifu, K. (2020). *Anguillid* eels as a surrogate species for conservation of freshwater biodiversity in Japan. *Scientific Reports*, 10, 8790. DOI: 10.1038/s41598-020-65883-4
- Kieu, T.H., Vo, D.N., Tran, N.N., Truong, V. D., Vo, V.P., Tran, Q.D., & Nguyen, Q.L. (2020). Using DNA barcodes based on mitochondrial *COI* and 16S *rRNA* genes to identify *Anguilla* eels in Thua Thien Hue province, Vietnam. *Genetics and Molecular Research*, 19(4), gmr18722, DOI: 10.4238/gmr18722
- Lee, S. K., Jung, S. W., Son, S. J., Hwang, H. S., Kim, C. H., Oh, J. W., Hyun, B. R., Kim, D. H., Min, H. K., Cho, S. H., Kang, J. H., Byun, S. H., & Han, J. H. (2020). A study of a conservation and management plan for natural monument No. 27 Jeju *Anguilla marmorata* via landscape analysis and food source analysis. *Journal of Korean Institute of Traditional Landscape Architecture*, 18, 28-41
- Minegishi, Y., Aoyama, J., & Tsukamoto, K. (2008). Multiple population structure of the giant mottled eel *Anguilla marmorata*. *Molecular Ecology*, 17, 3109–3122. DOI: 10.1111/j.1365-294X.2008.03822.x
- Robinet, T., Feunteun, E., Keith, P., Marquet, G., Olivier, J.M., Réveillac, E., & Valade, P. (2007). Eel community structure, fluvial recruitment of *Anguilla marmorata* and indication for a weak local production of spawners from rivers of Réunion and Mauritius islands. *Environmental Biology of Fishes*, 78, 93-105. DOI: 10.1007/s10641-006-9042-3
- Shiao, J. C., Iizuka, Y., Chang, C. W., & Tzeng, W. N. (2003). Disparities in habitat use and migratory behaviour between tropical eel *Anguilla marmorata* and temperate eel *A. japonica* in four Taiwanese rivers. *Marine Ecology Progress Series*, 261, 233-242.